



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11125534 A**(43) Date of publication of application: **11 . 05 . 99**

(51) Int. Cl. **G01C 23/00**
G01D 9/00
G07C 5/00

(21) Application number: **09290008**(71) Applicant: **YAZAKI CORP**(22) Date of filing: **22 . 10 . 97**(72) Inventor: **OCHIAI ISOJI**

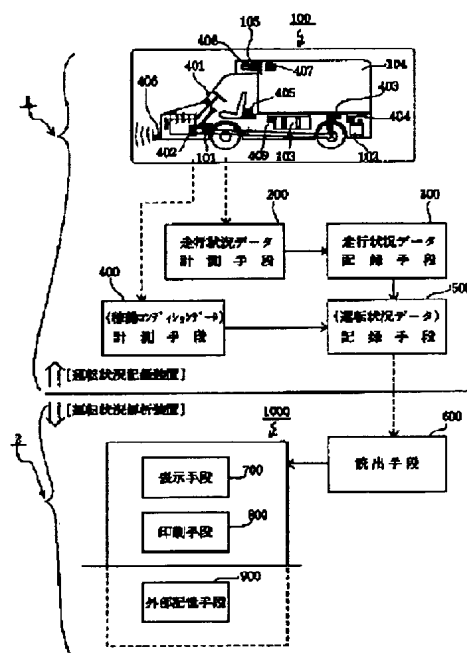
(54) **DRIVE STATE RECORDING DEVICE AND DRIVE STATE ANALYZING DEVICE**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make compensable the adequacy and accuracy of drive state analysis, in a drive state recording device and a drive state analyzing device.

SOLUTION: The drive state recording device 1 records travel state data (x, v, a) on a vehicle at each time (t) and operation condition data (E, R, W, P, F, B, D, C, M) on the vehicle in a recording means 500 in combination to enable the drive state analysis and then the drive state analyzing device 2 can execute the analysis for more adequate and accurate safety drive management.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の走行状況データを時刻ごとに計測する走行状況データ計測手段と、前記計測された走行状況データを時系列的に記録する走行状況データ記録手段とを有する運転状況記録装置において、前記車両の稼働コンディションのデータを車両稼働コンディションデータとして前記車両から計測する計測手段と、前記計測手段で計測された前記車両稼働コンディションデータを、前記時刻ごとに前記走行状況データと対応付けて記録する記録手段とを備えたことを特徴とする運転状況記録装置。

【請求項2】 車両の走行距離および走行速度および走行加速度のうち少なくとも1つを、走行状況データとして時刻ごとに計測する走行状況データ計測手段と、前記計測された走行状況データを時系列的に記録する走行状況データ記録手段とを有する運転状況記録装置において、前記車両に関する、車両動力用エンジン稼働状態および該エンジンの単位時間毎の回転数および荷物又は乗客積載量および電源電圧および燃料消費量および振動状態および先行車に対しての車間距離および荷室又は客室の温度および該温度を調節するための動力源の稼働状態のデータのうち、少なくとも1種類のデータを、車両稼働コンディションデータとして前記車両から計測する計測手段と、前記計測手段で計測された前記車両稼働コンディションデータを、前記時刻ごとに前記走行状況データと対応付けて記録する記録手段とを備えたことを特徴とする運転状況記録装置。

【請求項3】 車両の走行状況データを時刻ごとに時系列的に記録する運転状況記録装置であって前記車両の稼働コンディションのデータを車両稼働コンディションデータとして前記車両から計測する計測手段と、前記計測手段で計測された前記車両稼働コンディションデータを前記時刻ごとに前記走行状況データと対応付けて記録する記録手段とを備えた運転状況記録装置によって記録された、前記車両稼働コンディションデータおよび前記走行状況データを、前記時刻のデータを検索コードとして用いて該時刻ごとに対応付けて読み出す読出手段と、前記読出手段によって読み出された前記各データを、前記時刻ごとに対応付けて表示手段および印刷手段および外部記憶手段のうち少なくともいずれか一つに出力する出力手段とを具備することを特徴とする運転状況解析装置。

【請求項4】 車両の走行距離および走行速度および走行加速度のうち少なくとも1つを、時刻ごとに前記車両の走行状況データとして時系列的に記録する運転状況記録装置であって、前記車両に関する動力用エンジンの稼働状態および該エンジンの回転数毎単位時間および荷物

又は乗客積載量および電源電圧および燃料消費量および振動状態および先行車に対しての車間距離および荷室又は客室の温度および該温度を調節するための動力源の稼働状態のデータのうち、少なくとも1種類のデータを、車両稼働コンディションデータとして前記車両から計測する計測手段と、前記計測手段で計測された前記車両稼働コンディションデータを前記時刻ごとに前記走行状況データと対応付けて記録する記録手段とを備えた運転状況記録装置によって記録された、前記車両稼働コンディションデータおよび前記走行状況データを、前記時刻のデータを検索コードとして用いて該時刻ごとに対応付けて読み出す読出手段と、

前記読出手段によって読み出された前記各データを、前記時刻ごとに対応付けて表示手段および印刷手段および外部記憶手段のうち少なくともいずれか一つに出力する出力手段とを具備することを特徴とする運転状況解析装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は安全運転管理のための車両運転状況の分析および運転者に対する安全運転指導等に用いられる運転状況記録装置および運転状況解析装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 安全運転管理のための車両運転状況の分析や、その分析結果に基づいて運転者に対する安全運転指導などを行うために用いられている、従来の運転状況記録装置および運転状況解析装置においては、その運転状況を把握するためのデータとして、車両の走行開始からの距離（ x ）や走行速度（スピード； v ）や走行加速度（ a ）を一定の時間ごとに計測し、これをその計測時刻のデータ（ t ）と対応付けて、例えばメモリーカードのような記録手段に時系列的に記録している。

【0003】 そして例えば1日の車両運行が終了してその車両が車庫に戻って来ると、運転状況解析装置は、前記のメモリーカードのような記録手段からそれに記録されている前記の各データを読み出して、そのデータを利用者が解析することができるように出力している。

【0004】 例えば上記の1日あたりに記録されたデータの中から、走行速度（ v ）のデータを読み出して、これを時系列的に並べたグラフや表の形式などで出力すれば、利用者はこれを見て、1日の間でどの時刻にどれ位の走行速度を出していたか等を、目視により確認できる。そして例えば一般道の場合には、最高速度制限は一般に60 km/h以下であるから、前記のグラフや表を見て60 km/h以上で走行している記録があれば、その時刻（ t ）においてはその車両の運転者は速度違反をしたものと判定される。

【0005】 あるいは例えば上記の1日あたりに記録されたデータの中から走行加速度（ a ）のデータを読み出

して、これを時系列的に並べたグラフや表の形式などで出力する。そしてそのグラフあるいは表の中で、一定のマイナス加速度 ($a < 0$ 、つまり減速度) を越える値

(つまり a の絶対値) の記録があった場合には、その時刻においてはその車両の運転者は急ブレーキを掛けたものと判定される。

【0006】上記のように、運転状況記録装置は、車両側に搭載されて前記のようなデータを記録する。そして運転状況解析装置は前記のデータを読み出して出力し、これによって利用者は運転状況の記録を解析することができ、その解析の結果、安全な運転の遂行を損なうような運転が為されたことが判明した場合などには、これを今後の安全運転管理の資料として供する、というようにして利用されるものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような従来の運転状況記録装置および運転状況解析装置においては、その取り扱っている情報がいずれも車両の走行状態に関するデータであって、これを運転状況データとして取り扱っている。つまり安全運転解析のために供されるデータとしては、運転者によって走らされる車両のその走り方の結果そのものに関する物理量 (前記の x や v や a) に関する記録のみであるが、このような車両の走行状態に関するデータのみに基づいて解析を行うと、妥当性を損なうような解析結果が出てしまう場合があるという問題がある。

【0008】即ち、車両自体のコンディションの不調等があった場合には、そのような不調をリカバーしながら安全運転を遂行するためには、むしろ通常の走行方法から外れたような運転方法を採らざるを得ないことがある。あるいは、車両運用上の条件等によっても、通常の走行方法から外れたような運転方法を採らざるを得ないことも多々有り得る。

【0009】上記の従来例の一つに則して述べると、例えば減速度が異常な値となることが多発していた場合でも、車両側のコンディションとして、荷物積載量が制限一杯にまで重く積まれておりエンジンブレーキが十分には効かず、また車両のブレーキ自体の効きも低下しており、結局ブレーキを強く効かせて急速に減速せざるを得なかったといった場合などには、運転者がどのように安全運転を心掛けようとしても減速度は異常値とならざるを得ない。

【0010】あるいは、車間距離を十分に開けていても前方に急に他車が割り込んで来た場合などにも、むしろ安全確保のために急ブレーキを掛けざるを得ない。しかし、従来の運転状況記録装置では、上記のような走行距離や速度や加速度のデータを扱っているだけなので、前記の一例のように異常値が不可避免的に発生せざるを得なかった場合などでも、運転者の運転方法の誤りということになってしまい、その解析の妥当性や正確さを大きく

損なうという問題があった。

【0011】しかも、上記のような車両側の運行状況やそれに大きく左右される車両側のコンディションを推測することが可能なデータとして、従来の運転状況記録装置においては例えば「作業時間」や「高速道路走行」といった運行状況を区別するためのデータを、運転者あるいは運行責任者等により手入力で入力しているが、自動的な記録ではなく人間による手入力に依存して記録されるデータであり、誤操作や入力忘れ等の人的なミスが不可避免的に発生するため、その信頼性や記録の確実性が十分ではないという問題がある。しかしてこのような車両の運行状況そのものについてを、運転状況記録装置が例えばその車両が置かれた現場の状況などから人工知能のように自動的に区別することなどは、実際上不可能である。

【0012】このように、従来の運転状況記録装置およびその記録を解析する運転状況解析装置では、異常値が不可避免的に発生せざるを得なかったような場合についても、運転者の運転方法の誤りということになってしまい、解析の妥当性や正確さを大きく損なうという問題があった。

【0013】しかもそのような異常値が不可避免的に発生せざるを得ないような場合であったか否かを解析できるような信頼性の高い運行状況データを記録する人工知能のような自動的な区別する装置の搭載は実質的に困難であるという問題があった。本発明はこのような問題を解決するために成されたもので、異常値が不可避免的に発生せざるを得なかったような場合については、それを判別することができるような情報 (データ) をさらに付加することによって、その運転状況解析の妥当性や正確さを補うことが可能であるような運転状況記録装置および運転状況解析装置を提供することを課題としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】第1に、本発明の運転状況記録装置は、車両100の走行状況データを時刻ごとに計測する走行状況データ計測手段200と、前記計測された走行状況データを時系列的に記録する走行状況データ記録手段300とを有する運転状況記録装置において、前記車両100の稼働コンディションのデータを車両稼働コンディションデータとして前記車両100から計測する計測手段400と、前記計測手段400で計測された前記車両稼働コンディションデータを、前記時刻ごとに前記走行状況データと対応付けて記録する記録手段500とを備えたことを特徴とする運転状況記録装置である。

【0015】第2に、本発明の運転状況記録装置は、車両100の走行距離および走行速度および走行加速度のうち少なくとも1つを、走行状況データとして時刻ごとに計測する走行状況データ計測手段200と、前記計測された走行状況データを時系列的に記録する走行状況デ

ータ記録手段300とを有する運転状況記録装置において、前記車両100に関する車両動力用エンジン稼働状態および該エンジンの単位時間毎の回転数および荷物又は乗客積載量および電源電圧および燃料消費量および振動状態および先行車に対しての車間距離および荷室又は客室の温度および該温度を調節するための動力源の稼働状態のデータのうち少なくとも1種類のデータを、車両稼働コンディションデータとして前記車両100から計測する計測手段400と、前記計測手段400で計測された前記車両稼働コンディションデータを、前記時刻ごとに前記走行状況データと対応付けて記録する記録手段500とを備えたことを特徴とする運転状況記録装置である。

【0016】第3に、本発明の運転状況解析装置は、車両100の走行状況データを時刻ごとに時系列的に記録する運転状況記録装置であって前記車両100の稼働コンディションのデータを車両稼働コンディションデータとして前記車両100から計測し、該計測された前記車両稼働コンディションデータを前記時刻ごとに前記走行状況データと対応付けて記録する運転状況記録装置によって記録された、前記車両稼働コンディションデータおよび前記走行状況データを、前記時刻のデータを検索コードとして用いて該時刻ごとに対応付けて読み出す読出手段600と、前記読出手段600によって読み出された前記各データを、前記時刻ごとに対応付けて表示手段700および印刷手段800および外部記憶手段900のうち少なくともいずれか一つに出力する出力手段1000とを具備することを特徴とする運転状況解析装置である。

【0017】第4に、本発明の運転状況解析装置は、車両100の走行距離および走行速度および走行加速度のうち少なくとも1種類のデータを、時刻ごとに前記車両100の走行状況データとして時系列的に記録する運転状況記録装置であって、前記車両100に関する動力用エンジンの稼働状態および該エンジンの回転数毎単位時間および荷物又は乗客積載量および電源電圧および燃料消費量および振動状態および先行車に対しての車間距離および荷室又は客室の温度および該温度を調節するための動力源の稼働状態のデータのうち、少なくとも1種類のデータを、車両稼働コンディションデータとして前記車両から計測し、該計測された前記車両稼働コンディションデータを前記時刻ごとに前記走行状況データと対応付けて記録する運転状況記録装置によって記録された、前記車両稼働コンディションデータおよび前記走行状況データを、前記時刻のデータを検索コードとして用いて該時刻ごとに対応付けて読み出す読出手段600と、前記読出手段600によって読み出された前記各データを前記時刻ごとに対応付けて表示手段700および印刷手段800および外部記憶手段900のうち少なくともいずれか一つに出力する出力手段1000とを具備するこ

とを特徴とする運転状況解析装置である。

【0018】即ち、本発明によれば、走行距離、走行速度、走行加速度のデータつまり車両の走行状態に関する走行状況データと、その車両の稼働コンディションに関するデータである動力用エンジンの稼働状態およびそのエンジンの単位時間毎の回転数および荷物積載量および電源電圧および燃料消費量および振動状態および先行車に対しての車間距離のうち少なくともいずれか一つ乃至それら全てとを、同一時刻ごとに対応付けて本発明に係る運転状況記録装置が記録し、またそれを本発明に係る運転状況記録解析装置が読み出して出力し、運転状況を解析する際の資料として供することにより、前記の走行状況データに異常値が不可避免的に発生せざるを得なかったような場合については、それを判別することができ、前記運転状況の解析の妥当性や正確さを補うことが可能となる。

【0019】例えば、上記の従来例および課題の説明での例示に則して述べると、減速度が異常な値となることが多発していた場合では、そのデータを利用者が解析する際に、車両側のコンディションとして荷物積載量が制限一杯にまで重く積まれていたことを前記の車両稼働コンディションのうち荷物積載量のデータから推察することができ、また前記の車両稼働コンディションデータのうちエンジンの単位時間毎の回転数のデータの変化から推察されるエンジンブレーキの効きが不十分だったことを参照することなどによって、急ブレーキとならざるを得ない条件が車両側にもあったことを解析することができる。

【0020】また、車間距離を十分に開けていても前方に急に他車が割り込んで来た場合には、その時点で前記車両稼働コンディションデータのうち車間距離のデータの値が急激に（ほとんど瞬間的に）縮まったように記録されているはずであるから、これにより、むしろ安全確保のために急ブレーキを掛けざるを得なかったことが解析できる。

【0021】つまり上記のような場合の加速度（あるいは減速度）の異常値等は、むしろ安全運転遂行のために成された運転処置の結果であったことが解析できる。上記は本発明の技術を適用した結果の一例に過ぎないが、このように本発明によれば、車両の走行状態に関するデータとその車両の稼働コンディションに関するデータとを、対応付けて記録しあるいは出力することができ、これに基づいて、より妥当性の高い正確な安全運転管理のための解析を実行することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る運転状況記録装置および運転状況解析装置の実施形態を、図面に基いて詳細に説明する。この運転状況記録装置1は、図1に示すように、車両100の走行距離（ x ）および走行速度（ v ）および走行加速度（ a ）のうち少なくとも1

つを走行状況データとして時刻 (t) ごとに計測する走行状況データ計測手段 200 と、前記計測された走行状況データを時系列的に記録する走行状況データ記録手段 300 とを有する運転状況記録装置において、前記車両 100 に関する車両動力用エンジン稼働状態 (E) およびこのエンジンの単位時間毎の回転数 (R) および荷物又は乗客積載量 (W) および電源電圧 (P) および燃料消費量 (F) および振動の強さ (B) および先行車に対しての車間距離 (D) および荷室又は客室の温度 (C) および該温度を調節するための補助動力源の稼働状態 (M) のデータのうち少なくとも 1 種類のデータを、車両稼働コンディションデータとして前記車両 100 から計測する計測手段 400 と、前記計測手段 400 で計測された前記の各種の車両稼働コンディションデータを、前記時刻 (t) ごとに前記の各種の走行状況データと対応付けて記録する記録手段 500 とを備えた運転状況記録装置 1 である。

【0023】また運転状況解析装置 2 は、図 1 に示すように、上記の運転状況記録装置 1 によって記録された車両稼働コンディションデータおよび走行状況データを、時刻 (t) のデータを検索コードとして用いてこの時刻 (t) ごとに対応付けて読み出す読出手段 600 と、その読出手段 600 によって読み出された前記の各データをその時刻 (t) ごとに対応付けて表示手段 700 および印刷手段 800 および外部記憶手段 900 のうち少なくともいずれか一つに出力する出力手段 1000 とを備えた運転状況解析装置 2 である。

【0024】走行状況データ計測手段 200 は、走行距離 (x) および走行速度 (v) および走行加速度 (a) をそれぞれ一定の時間周期 T ごとに計測するが、このとき前記の各データ x, v, a を計測する際に基となる情報を収集するために走行センサ 101 が車両 100 に設置されている。

【0025】即ち、走行距離 (x) は、車両 100 の駆動用動力伝達系の出力側に近い回転軸 (つまり変速機等の影響で回転数と走行距離とがずれることのないような軸、例えば変速機出力よりも後側のプロペラシャフトなど) の回転数を検出するロータリーエンコーダのような機構を用いた走行センサ 101 などによって、その軸回転数を検出し、その回転数に基づいて走行距離 (x) を演算することでそのデータが得られる。また走行距離

(x) の時間的な変化率を演算することによって、走行速度 (v) が算出できる。あるいは前記の走行センサ 101 としてロータリーエンコーダを用いた場合などにはそのエンコーダの回転数に対応して検出されたパルスのパルス周波数に基づいて、動力伝達系の回転軸の回転速度を演算し、さらにこれに基づいて走行速度 (v) を演算するようにしてもよい。そして、走行速度 (v) の時間的な変化率を演算することによって、走行速度 (a) が算出できる。あるいは前記のロータリーエンコーダを

用いた走行センサ 101 の場合には、それによって検出された前記の動力伝達系の回転軸の回転速度に基づいてその時間的な変化率を演算することで、走行速度 (a) を算出してよい。

【0026】このようにして、走行状況データ計測手段 200 によって計測および演算 (算出) された、時刻 t ごとの x, v, a の各データは、その時刻のデータ t と共に対応付けられて、(t, x, v, a) で 1 ログ (一まとまり) のデータとして、走行状況データ記録手段 300 に記録される。そしてこれと同時に、前記のデータ (t, x, v, a) は、後述する記録手段 500 にも、後述するように稼働コンディションデータと共に記録される。

【0027】一方、計測手段 400 は、前記の一定の周期 T ごとに、その時刻 t における、車両 100 に関する車両動力用エンジン稼働状態 (E)、そのエンジンの単位時間毎の回転数 (R)、荷物又は乗客積載量 (W)、電源電圧 (P)、燃料消費量 (F)、振動の強さ

(B)、先行車に対しての車間距離 (D)、および荷室又は客室の温度 (C) および該温度を調節するための補助動力源の稼働状態 (M) の、各データを計測する。このとき前記の各データ x, v, a を計測する際に基となる情報を収集するために各種センサ類が車両 100 に設置されている。

【0028】即ち、車両 100 の動力用エンジンの稼働状態 (E) を検出するために、その車両 100 のイグニッションキーの部分にイグニッションの ON/OFF を検出する電流センサ 401 が設置されている。また、そのエンジンの単位時間毎の回転数 (R) を検出するために、そのエンジンの変速機よりも前段にエンジン回転センサ 402 が、それぞれ設置されている。

【0029】また、荷物 (又は乗客) の積載重量 (W) を検出するために、車両 100 のサスペンション部分には荷重センサ 403 が設置されている。また、車両 100 にそのエンジン用あるいはその他補機用等の電力を供給するための電源電圧 (P)、つまりバッテリー 102 の電圧を検出するために、そのバッテリー 102 には電圧センサ 404 が設置されている。

【0030】また、車両 100 の燃料消費量 (F) を検出するために、燃料流量センサ 409 が燃料タンク 103 に設置されている。また、振動の強さ (B) を検出するために、車両 100 のほぼ中心部つまり荷物室と運転席との間などに、圧電振動ジャイロのような振動センサ 405 が設置されている。

【0031】また、先行車に対しての車間距離 (D) を検出するために、車両 100 の前面先端部に車間距離センサ 406 が設置されている。この車間距離センサ 406 は、例えば超音波を発振しそれが前面の先行車で反射されて戻って来るまでの時間を検出することで、先行車との間の距離を演算する、超音波ソナーのような機構を

用いたものが好適である。

【0032】また、荷室（又は客室）の温度（C）を検出するために、温度センサ407が車両100の荷室104内に設置されている。また、前記の荷室104等の温度を調節するための補助動力源（例えば冷房専用エンジンのような補機動力）105の稼働、つまりそのON/OFF状態（M）を検出するON/OFF検出センサ408が、その補助動力源105に設置されている。

【0033】上記のような各センサ類によって検出された各情報に基づいて、計測手段400は、周期Tごとの時刻tにおける各データE、R、W、P、F、B、D、C、Mをそれぞれ演算し、こうして算出されたデータをその時刻tにおける車両100の稼働コンディションのデータとして時刻tごとに対応付け、（t、E、R、W、P、F、B、D、C、M）で1ログとして一まとまりにして、記録手段500へと出力する。

【0034】そして記録手段500は、前記の稼働コンディションデータ（t、E、R、W、P、F、B、D、C、M）を、前記の走行状況データ計測手段200のデータ出力と同期して、時刻tごとに時系列的に記録する。このとき、前記の如く走行状況データ計測手段200から前記の走行状況データ（t、x、v、a）も伝送されて来るから、時刻tにおける走行状況データ（t、x、v、a）と稼働コンディションデータ（t、E、R、W、P、F、B、D、C、M）とが、時刻tのデータをインデックスのようにして用いて、図2に模式的に示すように（t、x、v、a、E、R、W、P、F、B、D、C、M）のように1まとまりの運転状況データとして記録手段500に記録される。

【0035】なお、この記録手段500としては、書き込み／読み出しの両方が可能なEEPROMのような記録素子を好適に用いることができる。そしてその外形については、この記録手段500に記録されたデータを後述の運転状況解析装置2にて読み出して解析を行う際などに、運転状況記録装置1本体から取り出して運転状況解析装置2に装着できること、およびその解析が終了後再び運転状況記録装置1に装着できることが望ましい。つまり記録手段500は運転状況記録装置1本体や運転状況解析装置2に対して着脱可能であることが望ましいことは言うまでもない。そのような条件に適合した外形としては、例えばICカードのような形状が好ましい。しかし記録手段500の形状や設置方式としては、これのみには限定されず、例えば運転状況記録装置1内部に固定的に設置しておき、運転状況解析装置2を用いたデータ解析の際には記録手段500と運転状況解析装置2とを通信線（図示省略）等を介して回路的に接続するようにしても良い。

【0036】いずれにせよ、この記録手段500は、図2に模式的に示すような（t、x、v、a、E、R、W、P、F、B、D、C、M）で1ログのデータを、後

に読み出しも可能であるように、時刻ごとに時系列的に記録するものである。従って、記録手段500としては、上記のようなデータを周期Tごとにモニタリングを続けて1日間あるいは12時間といった特定の期間に互って記録可能であるような記録容量が必要であり、そのような容量に適合したEEPROMのような記録素子あるいは磁気記録媒体のような記録装置等を用いることが要請されることは言うまでもない。

【0037】運転状況解析装置2は、上記のようにして運転状況記録装置によって記録された各時刻tにおけるデータ、つまり（t、x、v、a、E、R、W、P、F、B、D、C、M）で1ログにそれぞれ纏められた周期Tごとの各時刻におけるデータを、読出手段600によって上記の記録手段500から読み出す。このとき読出手段600は、運転状況解析装置2の利用者によって設定された時刻範囲および種類に該当するデータをそれぞれ時刻tに基づいて時系列的配列で読み出す。

【0038】そして出力手段1000は、読出手段600によって読み出されたデータに基づいて、これを例えば図3に示すような表形式に変換して、表示手段700又は印刷手段800によって表示又は出力する。あるいは、外部記憶装置900へと送出してこれに記録させる。

【0039】あるいは、出力手段1000によって出力するデータの出力形式としては、図3に示した表形式の他にも、例えば横軸に時刻tをプロットすると共に縦軸には各データの変数（x、v、aやR、F…など）の値をプロットするなどして、グラフ形式で出力しても良い。いずれにせよ、このようにして各時刻tにおける車両100の走行状況データ（x、v、a）とその車両100の稼働コンディションデータ（E、R、W、P、F、B、D、C、M）とを組み合わせることで運転状況解析を行なうことを可能とすることにより、より妥当性の高い正確な安全運転管理のための解析を実行することができる。

【0040】例えば、従来用いていた走行状況データ（x、v、a）と、本発明に係る稼働コンディションデータのうち車両動力用エンジンの単位時間毎の回転数（R）および荷物又は乗客積載量（W）とを組み合わせることで運転状況を解析することにより、例えば走行状況データのうち減速度（マイナスの加速度）のデータ（-a）が異常に高い値であった場合、従来の記録装置および解析装置によれば、これは車両100の稼働コンディションの如何に関わらずいかなる事情があっても単なる急ブレーキとして解析されてしまっていた。しかし本発明に係る技術によれば、稼働コンディションデータをチェックした結果、Wの値が積載限度ぎりぎり、かつこのときRの値が速度vに比して異常に高い回転数であることが判明すると、このときの急ブレーキはむしろ積載量Wが多過ぎたことでエンジンブレーキを併用したにも拘ら

ずブレーキ性能が前記の過大なWによる慣性力に負けてしまい、車両100が停止しきれなかったがために発生したものであった、といった状況などが推察される。

【0041】あるいは、前記のように減速度（マイナスの加速度）のデータ（ $-a$ ）が異常に高い値であった場合、その車両100の走行速度（ v ）と車間距離（ D ）とをチェックした結果、その時点以前での車両100の走行速度 v は殆ど変化していないにも拘らず、車間距離（ D ）が急激にほとんど瞬間的に縮まったように記録されていた場合には、そのとき運転者が十分に車間距離を開けていたのに前方に急に他車が割り込んで来た、といった状況が推察されるから、むしろ安全確保のために急ブレーキを掛けざるを得なかったことが解析できる。

【0042】またその他にも、走行状況データと併せて、車両動力用エンジン稼働状態（ E ）をチェックすることで、従来はその時刻 t における運転状況記録として単に x や v の値が0であるとしか記録されていなかったものが、本発明によれば、車両100が時刻 t において稼働していたか否か、つまり完全に停止していたかそれともエンジンは動いていても停車していただけであったのか、といった判定も可能となる。

【0043】また、走行状況データと併せて、電源電圧（ P ）をチェックすることで、例えばこの電源電圧（ P ）が異常に低い値であった場合などには、バッテリー102が不調であったがために、それがエンジンの不調の原因となって、運転状況に何等かの悪影響を及したことも考えられるから、これに基づいて運転状況の解析にさらなる妥当性を持たせることも可能である。

【0044】また、燃料消費量（ F ）つまり単位時間当たりの燃料の消費量のデータ（ F ）をチェックし、さらにこれとエンジン回転数（ R ）や走行速度（ v ）および走行加速度（ a ）のデータとを併せて解析することで、運転者の変速ギアのチェンジパターン等についても推察することができ、より安全な運転遂行のための反省材料とすることができるとともに、さらに低燃費走行を可能とする運転を行うための解析材料を提供することも可能となり、安全運転のみならず省エネルギー化にも有効である。

【0045】また、振動の強さのデータ（ B ）をチェックし、これと走行速度（ v ）や走行加速度（ a ）のデータとを併せて解析することにより、荷物に対するダメージや乗客に不愉快さを感じさせるような振動の少なくできるような安全運転を実現するための反省材料を供することができる。

【0046】また、荷室（又は客室）の温度のデータ（ C ）は、この温度調節を専用に行う補助動力源を備えた車両100の場合には、その補助動力源のON/OFF状態のデータ（ M ）と走行距離（ x ）や走行速度（ v ）と併せて解析することで、例えば走行距離（ x ）が短い割には走行速度（ v ）が低く、かつ補助動力源の

ONが続いていた場合などには、運転ルートに交通渋滞が発生し、このためにその間の補助動力源の消費エネルギーの無駄や、その渋滞によって遅れた時間を取り戻すためにその後の運転速度を無理に高くせざるを得なくなったことなどが想定されるので、これを避けるために渋滞のない新ルートを再考する必要があることなどを解析することができる。

【0047】あるいは、上記以外にも、上記の各データを種々に組み合わせる、あるいはさらに複数組み合わせることによって、上記とはさらに別の種々の解析効果をも得ることも可能であることはいうまでもないが、いずれにせよ、本発明に係る技術によれば、従来の解析方式よりも、さらにきめの細かい運転状況の解析が、しかもさらに幅広い種類にわたっての解析が、可能となる。

【0048】次に、本発明に係る運転状況記録装置1および運転状況解析装置2の動作の概要を、図4及び図5に示す概要フローチャートに基づいて説明する。まず運転状況記録装置1においては、走行状況データ計測手段200は、まず時刻 t の推移 $\Delta t = 0$ にセットする（ $s1$ ）。続いてこれを例えばマイコンの時計機能等を用いてカウント（計時）する（ $s2$ ）。このカウントは Δt が計測周期 T になるまで続く（ $s3$ の N ）。

【0049】そして Δt が周期 T に達すると（ $s3$ の Y ）、走行状況データ計測手段200はその時刻 t における走行状況データ（ x , v , a ）を計測する（ $s4$ ）。そして走行状況データ記録手段300は、前記の計測結果を時刻 t ごとにそのデータ t と共に対応付けて（ t , x , v , a ）のように1ログにまとめて記録する（ $s5$ ）。

【0050】一方、このとき計測手段400は、前記の時刻 t における車両100の稼働コンディションの各種データ（ E , R , W , P , F , B , D , C , M ）を、それぞれ計測する（ $s6$ ）。続いて、記録手段500は、前記の時刻 t における稼働コンディションデータ（ E , R , W , P , F , B , D , C , M ）を上記の（ t , x , v , a ）と対応付けて（ t , x , v , a , E , R , W , P , F , B , D , C , M ）のように1ログにまとめて運転状況データとして記録する（ $s7$ ）。

【0051】このようにして時刻 t における運転状況データの記録が完了すると、再び走行状況データ計測手段200は時刻 t の推移 $\Delta t = 0$ にセットし（ $s1$ ）上記同様の各プロセスが繰り返されて、次の時刻、即ち時刻 $t + T$ における運転状況データの記録が実行される。

【0052】次に、運転状況解析装置2においては、読出手段600は前記の記録手段500に記録されている運転状況データ（ t , x , v , a , E , R , W , P , F , B , D , C , M ）を読み出すが、このときまずその読み出すべき時刻 t の領域つまり（ $t1 \leq t \leq t2$ ）を利用者が指定する。例えば午前6:00～午後11:00の間のデータを読み出す場合には $t1 = 6:00$ 、 t

h = 23 : 00のようにその領域を入力する (s 1のY)。その入力までの間は入力待ちの状態にある (s 1のN)。

【0053】読み出しの対象となる領域 ($t_1 \leq t \leq t_h$) が入力されて指定されると、読出手段600はその領域 ($t_1 \leq t \leq t_h$) 内の時刻tのデータを持つ運転状況データを、その時刻tのデータを検索コードのようにして用いるなどして時系列的に読み出す (s 2)。

【0054】続いて、前記のようにして読み出された運転状況データの出力先を、出力手段1000に対して利用者が入力する (s 3, 5, 7) と、それに対応してその出力先に前記の運転状況データを出力する (s 4, 6, 8)。出力先の指定が表示手段700と入力された場合には (s 3のY)、表示手段700で運転状況データを出力、つまり表示する (s 4)。

【0055】出力先の指定が印刷手段800と入力された場合には (s 5のY)、印刷手段800で運転状況データを出力、つまり印刷出力する (s 6)。あるいは、出力先の指定が外部記憶手段900と入力された場合には (s 7のY)、外部記憶手段900に対して運転状況データが送出されて、その外部記憶手段900に運転状況データが記憶される (s 8)。

【0056】そして解析終了が利用者によって指定 (入力) されると (s 9のY)、一連の解析のための動作を終了する。しかしここで、例えば上記の領域以外の時刻についての解析を引き続き行う場合などには (s 9のN)、再びs 11のようなステップに戻って新たな読み出し対象の領域の指定を入力すれば、それ以降は上記と同様の各ステップで動作が続行される。

【0057】以上のように一例を示した如く本発明に係る運転状況記録装置1および運転状況解析装置2は作動する。なお、上記の計測手段400や走行状況データ計測手段200が前記の各データを計測する一定の時間周期Tは、短ければ短いほどきめ細かなデータ計測が可能となるが、その反面、単位時間当たりにモニタリングし記録するデータ量が多くなる。従ってそのデータのきめ細かさと記録容量との両者の兼ね合いで、時間周期Tを適宜に決定することが好ましいことは言うまでもない。例えば、T = 1秒とすれば、1時間当たりのデータのモニタリング回数は3600回となる。また例えばT = 30秒とすれば、1時間当たりのデータのモニタリング回数は120回となる。特に加速度の変化のデータから急ブレーキの発生についてを解析するような場合などには、このようなきめの細かいデータが必要となることが想定されるが、その反面、データ量が多くなるので記録容量等が多く必要になる。

【0058】また、上記実施形態では、図2に示すよう*

*な稼働コンディションデータを全種類にわたって記録する場合について述べたが、前記のデータ量の制限等も併せて考慮して、上記の全稼働コンディションデータのうちのいずれかは省略しても良い。例えば、ゴミ運搬用車両のような、荷室の温度が通常の室温でも構わない車両の場合などには、荷室の温度 (C) についての測定および記録を省略しても良いことは言うまでもない。そしてこの場合には、温度 (C) としては荷室の温度の代りにその車両の外部の気温などを計測し記録するようにしても良い。つまり稼働コンディションデータとしては、走行状況データと組み合わせて車両の運転に関与する車両の稼働コンディションとして有用なデータであれば、上記以外にも種々の種類のデータが利用可能である。

【0059】

【発明の効果】以上、詳細な説明で明示したように、本発明によれば車両の走行状態に関するデータとその車両の稼働コンディションに関するデータとを、対応付けて記録しあるいは出力することができ、これに基づいて、より妥当性の高い正確な安全運転管理のための解析を実行することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の運転状況記録装置1および運転状況解析装置2の主要部の構成を示す図である。

【図2】本発明の運転状況記録装置1および運転状況解析装置2で計測、記録および読み出される運転状況データの1ログ分を、模式的に示す図である。

【図3】本発明に係る運転状況データが表形式に変換して表示手段700又は印刷手段800によって表示又は出力される場合の一例を示す図である。

【図4】本発明の運転状況記録装置1の動作の概要を示す概要フローチャートである。

【図5】本発明の運転状況解析装置2の動作の概要を示す概要フローチャートである。

【符号の説明】

1…運転状況記録装置

2…運転状況解析装置

100…車両

200…走行状況データ計測手段

300…走行状況データ記録手段

400…計測手段

500…記録手段

600…読出手段

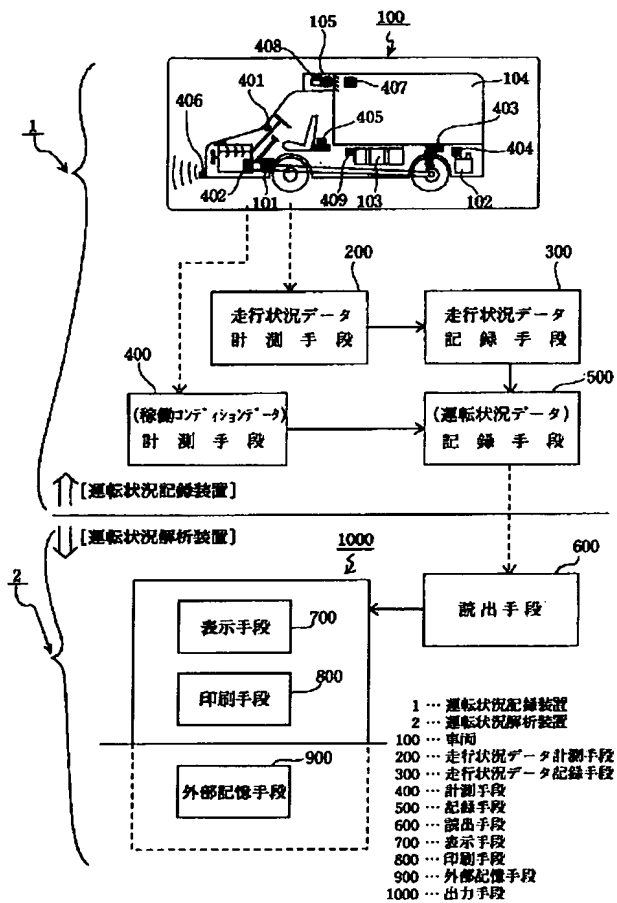
700…表示手段

800…印刷手段

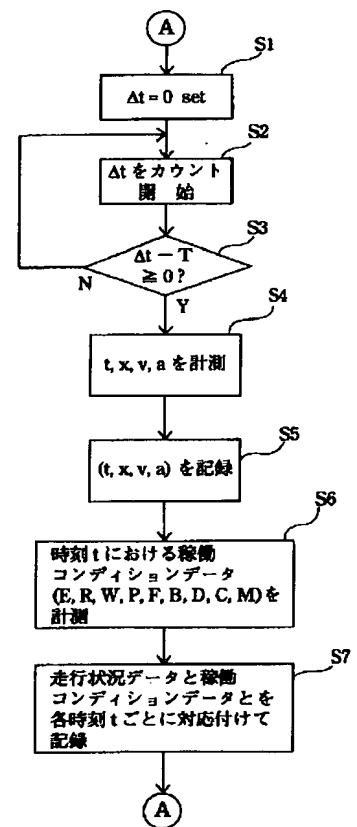
900…外部記憶手段

1000…出力手段

【図 1】



【図 4】



【図 2】

【走行状況データ】

時刻	走行距離	走行速度	走行加速度
t	x	v	a

【稼働コンディションデータ】

エンジン ON/OFF	エンジン回転数	積載量	電源電圧	燃料使用量	振動の強さ	車両距離	室温	補助動力源 ON/OFF
E	R	W	P	F	B	D	C	M

【図 3】

[s]	[m]	[Km/h]	[m/s ²]	[ON/OFF]	[r.p.m]	[Kg]	[V]	
t	x	v	a	E	R	W	P	
6:00	0	0	0	OFF	0	30	12.0	...
6:01	0	0	0	ON	700	350	11.0	...
6:02	0	0	0	ON	700	950	10.0	...
6:03	100	15	3	ON	2800	950	10.5	...
6:04	600	45	0	ON	2000	950	11.0	...
6:05	900	30	-1.5	ON	2300	950	12.0	...
...

【図 5】

